

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international



(43) Date de la publication internationale  
28 septembre 2006 (28.09.2006)

PCT

(10) Numéro de publication internationale  
WO 2006/100357 A1

(51) Classification internationale des brevets :  
B07C 3/00 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/FR2005/051020

(22) Date de dépôt international :  
1 décembre 2005 (01.12.2005)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :  
0550775 24 mars 2005 (24.03.2005) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :  
SOLYSTIC [FR/FR]; 14 avenue Raspail, F-94257 Gen-  
tilly Cedex (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : DESPREZ,  
Olivier [FR/FR]; 3 chemin de Fausses-Reposes, F-78000  
Versailles (FR). MIETTE, Emmanuel [FR/FR]; 10  
avenue Catinat, F-95210 Saint Gratien (FR). CAILLON,  
Christophe [FR/FR]; 16 rue Anatole France, F-91220  
Bretigny Sur Orge (FR).

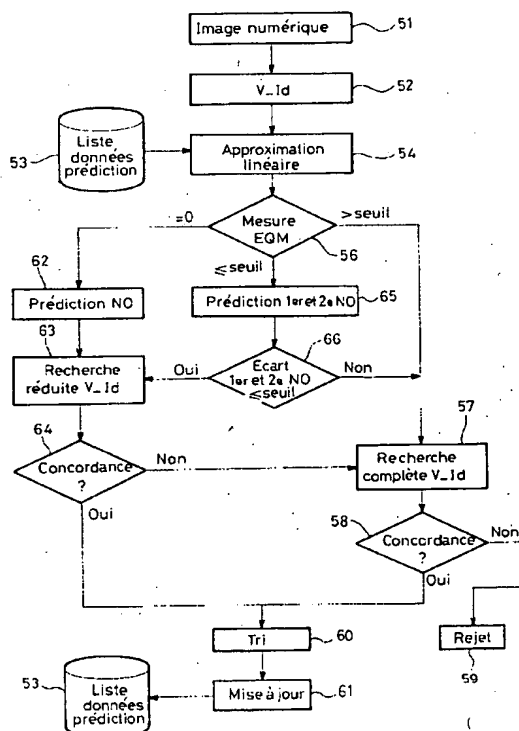
(74) Mandataire : CABINET PRUGNEAU-SCHAUB; Le  
Grenat-Europole, 3 avenue Doyen Louis Weil, Le Grenat  
- Europole, F-38000 Grenoble (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de  
protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AT,  
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO,  
CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,  
GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: METHOD FOR PROCESSING POSTAL PACKETS INCLUDING MANAGING DIGITAL IMPRESSIONS OF THE  
POSTAL PACKETS

(54) Titre : PROCÉDÉ DE TRAITEMENT D'ENVOIS INCLUANT UNE GESTION DES EMPREINTES NUMÉRIQUES DES  
ENVOIS



(57) Abstract: The invention concerns a method for processing postal packets including managing digital impressions of the postal packets. In a method for processing postal packets, during a preliminary sorting of the packets, a digital image of a packet comprising an address information is formed, a digital impression (V-Id) is derived from said image which constitutes a logical identifier for the packet and the packet impression is recorded in memory corresponding to data indicating the packet address information, and during a second sorting of the packets, a digital image of a current packet is formed again (51) comprising an address information, a digital impression for the current packet is derived (52) from said image and a search is performed among the recorded impressions in the preliminary sorting for a match with the current packet impression. During the preliminary sorting, the impressions of successive packets are associated in memory with corresponding chronological serial numbers. During the second sorting, for one series of impressions of successive packets for which a match has been obtained with impressions recorded in memory a first series of corresponding chronological serial numbers is retrieved (61), for a current packet a chronological serial number estimated from said series of chronological serial numbers is calculated and a search for a match of the current packet impression based on said estimated chronological serial number is performed (63).

[Suite sur la page suivante]



KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Publiée :**

— avec rapport de recherche internationale

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

(57) Abrégé : Procédé de traitement d'envois incluant une gestion des empreintes numériques des envois Dans un procédé de traitement d'envois postaux, lors d'une première passe de tri des envois, on forme une image numérique d'un envoi comportant une information d'adresse, on dérive de cette image une empreinte numérique (V-Id) qui est un identifiant logique pour l'envoi et on enregistre en mémoire l'empreinte de l'envoi en correspondance avec des données indicatives de l'information d'adresse de l'envoi, et lors d'une seconde passe de tri des envois, on forme (51) de nouveau une image numérique d'un envoi courant comportant une information d'adresse, on dérive (52) de cette image une empreinte numérique pour l'envoi courant et on recherche parmi les empreintes enregistrées en première passe de tri une concordance avec l'empreinte de l'envoi courant. Lors de la première passe de tri, on associe en mémoire les empreintes des envois successifs avec des numéros d'ordre chronologique correspondants. Lors de la seconde passe de tri, on récupère (61) pour une série d'empreintes d'envois successifs pour lesquelles on a obtenu une concordance avec des empreintes enregistrées en mémoire en première passe de tri une série de numéros d'ordre chronologique correspondants, on calcule (62,65) pour un envoi courant un numéro d'ordre chronologique estimé à partir de cette série de numéros d'ordre chronologique et on effectue la recherche de concordance (63) avec l'empreinte de l'envoi courant à partir de ce numéro d'ordre chronologique estimé.

## **Procédé de traitement d'envois incluant une gestion des empreintes numériques des envois**

L'invention concerne un procédé de traitement d'envois postaux dans lequel lors d'une première passe de tri des envois, on forme une image numérique d'un envoi comportant une information d'adresse, on dérive de cette image une empreinte numérique qui est un identifiant logique pour l'envoi et on enregistre en mémoire l'empreinte de l'envoi en correspondance notamment avec des données indicatives de l'information d'adresse de l'envoi et dans lequel lors d'une seconde passe de tri des envois, on forme de nouveau une image numérique d'un envoi courant comportant une information d'adresse, on dérive de cette image une empreinte numérique pour l'envoi courant et on recherche parmi les empreintes enregistrées en première passe de tri une concordance avec l'empreinte de l'envoi courant notamment pour récupérer par association les données d'adresse de l'envoi courant.

Avec un tel procédé, il n'est plus utile d'apposer sur chaque envoi postal un code d'identification ou « chronomarque » appelé encore « IdTag » dans la littérature courante qui peut se présenter sous la forme d'un code à barres par exemple car on utilise à la place un identifiant virtuel d'envoi constitué par l'empreinte de l'envoi. Cette empreinte en pratique est une signature d'image par exemple à deux composantes, l'une des deux composantes caractérisant par exemple les distributions globales et locales des niveaux de gris dans l'image de l'envoi, l'autre des deux composantes caractérisant l'information d'adresse contenue dans l'image de l'envoi à un niveau d'analyse non syntaxique.

L'utilisation des empreintes numériques pose toutefois le problème d'une recherche de concordance entre une empreinte numérique courante et un grand nombre d'empreintes numériques enregistrées, entraînant une difficulté à répondre aux exigences temps réel d'une part et d'autre part une plus grande probabilité de confusion dans la recherche de concordance. Plus l'empreinte numérique courante est comparée à un grand nombre d'empreintes numériques enregistrées plus la probabilité de détecter une concordance entre deux empreintes correspondant à deux envois différents est grande. Par conséquent, l'utilisation des empreintes numériques impose

de réaliser la recherche de concordance des empreintes dans un espace d'exploration limité.

Dans le document de brevet européen EP1222037, on décrit un procédé tel que défini ci-dessus qui utilise des empreintes pour identifier les envois mais qui nécessite en seconde passe de tri de représenter en entrée de la machine les envois triés en première passe en respectant un certain ordre pour que la recherche de concordance des empreintes se réalise sur un espace d'exploration limité. Pour cela les bacs de sortie de tri remplis d'envois triés en première passe de tri doivent être identifiés par la machine lors de la représentation des envois en seconde passe de tri et les empreintes en mémoire doivent être organisées en séquence, chaque séquence étant attribuée à un bac de sortie de tri de première passe. En pratique, une telle contrainte d'exploitation n'est pas tenable car il est fréquent que dans un processus de tri en plusieurs passes de tri l'ordre relatif des envois soit altéré entre les deux passes de tri, par exemple à la suite du déchargement des sorties de tri dans les bacs, du chargement des envois en entrée de la machine à la suite de la chute d'un bac lors d'une manipulation des bacs, à la suite d'un débordement de bacs, ou encore à la suite d'un bourrage de la machine lors de la seconde passe de tri.

Le but de l'invention est de proposer un procédé de traitement d'envois amélioré et plus robuste en ce qu'il permet d'effectuer la recherche de concordance d'empreintes sans dépendre de la contrainte d'exploitation exposée ci-dessus.

A cet effet, l'invention a pour objet un procédé de traitement d'envois postaux dans lequel lors d'une première passe de tri des envois, on forme une image numérique d'un envoi, on dérive de cette image une empreinte numérique qui est un identifiant logique pour l'envoi et on enregistre en mémoire l'empreinte de l'envoi en correspondance avec des données de l'envoi, et dans lequel lors d'une seconde passe de tri des envois, on forme de nouveau une image numérique d'un envoi courant, on dérive de cette image une empreinte numérique pour l'envoi courant et on recherche parmi les empreintes enregistrées en première passe de tri une concordance avec l'empreinte de l'envoi courant pour récupérer par association les données de l'envoi,

caractérisé en ce que

lors de la première passe de tri, on associe en mémoire les empreintes des envois successifs avec des numéros d'ordre chronologique correspondants,

lors de la seconde passe de tri, on récupère pour une série d'empreintes  
5 d'envois courants successifs pour lesquelles on a obtenu une concordance avec des empreintes enregistrées en mémoire en première passe de tri une série de numéros d'ordre chronologique correspondants, on calcule pour un envoi courant subséquent un numéro d'ordre chronologique estimé à partir de cette série de numéros d'ordre chronologique et on effectue la recherche  
10 de concordance pour l'envoi courant subséquent à partir de ce numéro d'ordre chronologique estimé.

L'idée à la base de l'invention est donc de constituer en mémoire lors de la première passe de tri des séquences d'empreintes correspondant à des séquences d'envois qui sont susceptibles de se répéter en tout ou en partie  
15 en seconde passe de tri. Ces séquences d'empreintes peuvent être définies sur la base de l'ordre chronologique selon lequel les envois sont dirigés dans un bac de sortie de tri de première passe de tri. Lors de la seconde passe de tri, si le début d'une séquence d'envois est détecté sur la base d'une détection d'une séquence d'empreintes correspondantes, on peut  
20 prédire par un calcul d'estimation pour un envoi courant la position de l'empreinte de l'envoi courant dans une séquence ordonnée d'empreintes enregistrées en première passe de tri.

Avec le procédé selon l'invention, il est possible d'effectuer une recherche de concordance d'empreintes dans un espace d'exploration limité  
25 même si le séquençement des envois en seconde passe de tri n'est pas respecté.

Le procédé selon l'invention peut être mis en œuvre facilement sur une installation de tri postal existante et peut être exploité dans un processus de tri en plusieurs passes sur plusieurs machines de tri affectées à des centres  
30 de tri de départ et d'arrivée par exemple.

Un exemple de mise en œuvre du procédé selon l'invention est décrit plus en détail ci-après et illustré par les dessins. Cette description n'est donnée qu'à titre d'exemple indicatif et nullement limitatif de l'invention.

La figure 1 illustre de façon très schématique un envoi postal.

35 La figure 2 montre de façon schématique une machine de tri pour la mise en œuvre du procédé selon l'invention.

La figure 3 illustre sous la forme d'un organigramme le déroulement du procédé selon l'invention lors d'une première passe de tri.

La figure 4 illustre de façon schématique la structure des données en mémoire dans la machine de tri.

5 La figure 5 illustre sous la forme d'un organigramme le déroulement du procédé selon l'invention lors d'une seconde passe de tri.

La figure 6 illustre par un graphique le principe du calcul dans le procédé selon l'invention.

10 Sur la figure 1, on a illustré un envoi postal P comportant une information d'adresse de distribution A. Cet envoi postal peut être une lettre simple ou un objet plat de petit ou de grand format tel qu'un magazine, un journal, un catalogue avec enveloppe en plastique ou en papier, etc....

La machine de tri postal 1 illustrée sur la figure 2 comprend classiquement une entrée d'alimentation 2 avec un magasin de chargement  
15 des envois P et un dépilleur pour la mise en série sur chant des envois postaux, une caméra numérique 3 pour former une image de la surface de chaque envoi comportant l'information d'adresse de distribution A et un carrousel à godets 4 qui dirige les envois vers des sorties de tri munies chacune d'un bac de sortie de tri 5. Chaque sortie de tri peut être équipée  
20 de plusieurs bacs (typiquement un bac avant et un bac arrière) de sortie de tri ou d'un bac compartimenté sans sortir du cadre de l'invention.

Sur la figure 2, on a également représenté par 6 un système de traitement de données associé à un système de vidéo-codage 7. Les systèmes 6 et 7 constituent un système de reconnaissance d'adresse par  
25 OCR qui à partir d'une image d'un envoi P formée par la caméra 3, extrait automatiquement ou via l'intervention d'un opérateur de vidéo-codage, l'information d'adresse A sur la base de laquelle est déterminée une destination de tri pour l'envoi qui correspond à une sortie de tri de la machine.

30 En outre le système 6 est agencé selon l'invention pour dériver de l'image numérique d'un envoi formée par la caméra 3 une empreinte numérique qui est une signature d'image constituant un identifiant logique pour l'envoi.

35 Sur la figure 2, on a également représenté par 9 un système analogue au système 6 mais qui fait partie d'une autre machine de tri 10, ce système 9 étant relié en communication par exemple par un réseau de

télécommunication 8 au système 6 pour une application du procédé selon l'invention à un processus de tri en plusieurs passes de tri sur plusieurs machines de tri.

Le procédé selon l'invention s'applique au tri automatique d'envois dans lequel des envois sont d'abord triés dans un ou plusieurs centres de tri dits  
5 de départ, et après regroupement, sont triés de nouveau dans un autre centre de tri dit d'arrivée qui peut être distant des centres de tri de départ.

Les figures 3 et 5 illustrent un exemple de mise en œuvre du procédé selon l'invention dans le cas d'un tri en deux passes sur une même machine  
10 de tri telle que la machine 1.

En se référant à la figure 3, dans une étape initiale 11 d'une première passe de tri, on injecte dans la machine de tri 1 des envois postaux P par l'entrée d'alimentation 2. Les envois postaux P sont dépilés et convoyés en série sur chant jusqu'à la caméra numérique 3.

15 A l'étape 12, on forme une image numérique d'un envoi comportant l'adresse de distribution A.

A l'étape 13, le système 6 entreprend une reconnaissance automatique de l'information d'adresse A par OCR et en même temps dérive de l'image numérique de l'envoi une empreinte numérique V-Id servant d'identifiant  
20 logique pour l'envoi.

Dans l'étape 14, si on a obtenu à l'étape 13 une information d'adresse univoque par reconnaissance automatique d'adresse par OCR, on enregistre en mémoire dans l'étape 16 des données représentatives de l'information d'adresse en correspondance avec l'empreinte numérique V-Id  
25 de l'envoi.

Si à l'étape 14 la reconnaissance automatique d'adresse par OCR donne un résultat partiel, c'est-à-dire une information d'adresse équivoque, ou encore aucun résultat, l'image de l'envoi est transmise au système de vidéo-codage 7 pour une extraction de l'information d'adresse par un opérateur de  
30 codage vidéo (étape 15), suite à quoi les données représentatives de l'information d'adresse et l'empreinte numérique sont enregistrées en correspondance en mémoire à l'étape 16.

Dans le procédé selon l'invention, à l'étape 16 on attribue à chaque envoi un numéro d'ordre chronologique NO qui est enregistré en mémoire  
35 en correspondance avec l'empreinte de l'envoi.

Chaque numéro d'ordre peut être constitué par exemple par la juxtaposition d'un numéro de centre de tri affecté au centre de tri dans laquelle se trouve la machine de tri 1, d'un numéro de machine de tri affecté à la machine de tri dans laquelle est trié l'envoi, d'un numéro de bac de  
5 sortie de tri affecté au bac de sortie de tri dans lequel est dirigé l'envoi et d'un indice chronologique affecté à l'envoi.

En pratique, cet indice est par exemple la valeur d'un compteur associé à un bac de sortie de tri et qui est initialisé au moment où un premier envoi est dirigé vers le bac et qui est incrémenté d'une unité à chaque fois qu'un  
10 nouvel envoi est dirigé dans le bac. De cette manière, à chaque envoi est affecté un numéro d'ordre NO qui est unique.

Sur la figure 3, on a illustré par 17, la structure de la base de données dans laquelle sont enregistrées en correspondance pour chaque envoi l'empreinte numérique V-Id, le numéro d'ordre NO et les données d'adresse  
15 de l'envoi (non représentées).

A l'étape 18, l'envoi est convoyé vers la sortie de tri correspondante de la machine et est déchargé dans le bac de cette sortie de tri associé.

Le processus symbolisé par les étapes 12 à 18 se répète pour chaque envoi postal dépilé en entrée de la machine.

20 A l'issue de la première passe de tri, on effectue si nécessaire dans la base de données 17 un regroupement logique des enregistrements de manière à regrouper par séquence les empreintes des envois.

En particulier, dans la base de données 17, les empreintes sont regroupées et ordonnées en série par centre de tri, par machine et par bac  
25 selon l'ordre dans lequel les envois sont stockés dans chaque bac de sortie de tri.

Sur la figure 4 on a représenté partiellement deux séquences d'empreintes. La première séquence comprend une série d'empreintes V-Id qui sont associées respectivement aux numéros d'ordre chronologiques  
30 01407600 à 01407640 affectés aux envois numérotés « 00 » à « 40 » stockés dans le bac « 076 » de la machine de tri « 40 » du centre de tri « 01 ». La seconde séquence comprend une autre série d'empreintes V-Id qui sont associées respectivement aux numéros d'ordre chronologique 014008600 à 014008640 affectés aux envois numérotés « 00 » à « 40 »  
35 stockés dans le bac « 086 » de la machine de tri « 40 » du centre de tri « 01 ».



On doit comprendre que la base de données 17 est préparée pour une seconde passe et est organisée de telle sorte que les empreintes sont enregistrées en séquence en suivant la progression des numéros d'ordre chronologique. Sans sortir du cadre de l'invention, on peut enregistrer les  
5 empreintes de telle sorte à constituer des séquences qui sont attribuées chacune à deux ou plusieurs bacs.

Sur la figure 5, on a illustré les étapes du procédé selon l'invention lors d'une seconde passe de tri.

Les envois dans les bacs de sortie de tri 5 de première passe sont  
10 entrés de nouveau dans la machine de tri 1 et sont dépilés pour être convoyés en série sur chant vers la caméra 3.

On forme de nouveau dans l'étape 51 une image numérique de la surface d'un envoi courant comportant l'information d'adresse A et dans l'étape 52 on dérive de nouveau une empreinte V-Id pour l'envoi courant à  
15 partir de son image numérique, dite empreinte courante.

Dans l'étape 52, on attribue en plus à l'envoi courant un indice de passage IP d'envoi, dit indice de passage courant. Autrement dit, on compte les envois successifs et on attribue à l'envoi courant un numéro de passage (allant de 1 à n...).

20 A l'étape 54, on calcule pour l'envoi courant un numéro d'ordre NO chronologique estimé. Selon l'invention, ce calcul est réalisé par approximation linéaire à partir d'une série de numéros d'ordre chronologique stockés en mémoire dans une liste de données 53 dite liste de données de prédiction. Au démarrage de la seconde passe de tri, cette liste de données  
25 de prédiction est vide.

Pour mieux comprendre le principe du calcul on a représenté sur le graphique de la figure 6, un axe des abscisses sur lequel sont portés des indices IP de passage d'envoi 374 à 405 qui correspondent respectivement au passage en seconde passe des 374<sup>ème</sup> à 405<sup>ème</sup> envois pour lesquels une  
30 empreinte numérique V-Id a été extraite dans l'étape 52. On a reporté sur l'axe des ordonnées, des exemples de numéros d'ordre chronologique NO attribués aux envois en première passe, ici des envois stockés dans les bacs numérotés « 76 » et « 86 ».

Le calcul par approximation linéaire consiste, à partir d'une série de  
35 couples indice de passage d'envoi/numéro d'ordre chronologique (IP, NO) illustrés par une croix sur la figure 6, à déterminer par un système d'équation

les coefficients  $a$ ,  $b$  d'une droite ( $NO = a.IP + b$ ) telle que D1 ou D2 pour pouvoir ensuite calculer un numéro d'ordre chronologique NO placé sur cette droite en fonction d'un indice de passage IP courant.

Dans le procédé selon l'invention, la dispersion des couples indice de passage/numéro d'ordre chronologique enregistrés dans la liste de données de prédiction 53 est en outre mesurée en utilisant une mesure telle que l'erreur quadratique moyenne EQM qui fait l'objet de l'étape 56.

Au début de la deuxième passe de tri, comme il n'y a pas encore assez de couples indice de passage/numéro d'ordre chronologique dans la liste de données de prédiction 53, l'étape 56 se poursuit directement à l'étape 57 dans laquelle on recherche pour l'empreinte courante une concordance avec une empreinte enregistrée dans la base de données 17 en balayant complètement l'ensemble de la base de données 17.

Si on n'obtient pas de concordance à l'étape 58 l'envoi courant est envoyé sur une sortie de rejet.

Si on obtient une concordance à l'étape 58, on récupère de la base de données 17 à partir de cette empreinte concordante les données d'adresse de l'envoi ainsi que le numéro d'ordre chronologique associé à l'empreinte.

A l'étape 60, on dirige l'envoi courant vers une sortie de tri correspondante et à l'étape 61, on enregistre dans la liste de données de prédiction 53, le couple indice de passage/numéro d'ordre chronologique associé à l'envoi courant. Par exemple, pour l'envoi postal dont l'indice de passage IP est 374 on a détecté une concordance de son empreinte numérique avec l'empreinte numérique enregistrée en mémoire dans la base de données 17 dont le numéro d'ordre NO est 014008628 (voir figure 4).

Le processus des étapes 51 à 61 comme indiqué plus haut se répète ainsi pour des envois courants successifs et si par exemple pour cinq envois courants successifs (environ  $1/20^{\text{ème}}$  de la capacité de stockage d'un bac de sortie de tri) on a obtenu respectivement cinq concordances d'empreintes, on a constitué dans la liste de données de prédiction 53, après le cinquième envoi courant, une série de cinq couples indice de passage/numéro d'ordre chronologique.

Maintenant pour un envoi courant subséquent (par exemple l'envoi d'indice de passage égal à 379 sur la figure 6) succédant aux envois d'indice de passage 374 à 378, on effectue dans l'étape 54 une approximation linéaire des cinq derniers couples indice de passage/numéro

d'ordre chronologique enregistrés dans la liste de données de prédiction 53 et on obtient des coefficients d'une droite telle que D1.

A l'étape 56, on mesure l'écart entre les points constitués par les cinq derniers couples indice de position/numéro d'ordre chronologique de la liste de prédiction 53 par rapport à la droite D1, par exemple au moyen d'une mesure d'erreur quadratique moyenne EQM.

Si à l'étape 56, l'erreur quadratique moyenne EQM mesurée est supérieure à une certaine valeur de seuil, le processus se poursuit à l'étape 57 comme décrit plus haut.

Si à l'étape 56, l'erreur quadratique moyenne EQM mesurée est nulle (égale à zéro), c'est-à-dire que la série des cinq derniers couples indice de passage/numéro d'ordre chronologique enregistrés dans la liste de données 53 sont alignés parfaitement sur une droite telle que D1, on poursuit le processus à l'étape 62 en calculant pour l'indice de passage courant (ici l'indice 379) le numéro d'ordre chronologique estimé qui correspond sur la droite D1, dans l'exemple le numéro d'ordre chronologique estimé est 8633, et on procède à une recherche de concordance d'empreintes dans l'étape 63 entre l'empreinte courante et les empreintes contenues dans un espace d'exploration de la base de données 17 constitué par le voisinage de l'empreinte associée au numéro d'ordre chronologique estimé. Ce voisinage d'exploration peut être par exemple limité à une quarantaine d'empreintes situées de part et d'autre de cette empreinte associée dans la base de données 17.

Dans le cas où à l'étape 56, l'erreur quadratique moyenne EQM mesurée est nulle on mémorise les coefficients a et b de la droite obtenue en 54. On comprend, que dans le cas d'une EQM nulle, on a retrouvé en deuxième passe de tri une séquence d'envois, dite séquence parfaite, dans laquelle cinq envois successifs sont dans le même ordre chronologique qu'en première passe de tri. Les couples indice de passage/numéro d'ordre chronologique constituant la séquence parfaite sont montrés sur la figure 4 par la référence SP et sur la figure 6 par la droite D1. Par ailleurs, pour toute nouvelle mesure d'EQM nulle, on remplacera en mémoire les coefficients a et b.

Si on trouve une concordance entre l'empreinte courante et l'une des empreintes de l'espace d'exploration à l'étape 64, on dirige l'envoi courant vers une sortie de tri correspondante à l'étape 60 et à l'étape 61 on met à

jour la liste de données de prédiction 53 avec le couple indice de passage/numéro d'ordre chronologique de cet envoi courant. On remarque que dans l'exemple, pour l'indice de passage 379, le numéro d'ordre chronologique de l'empreinte concordante est 8634 alors que le numéro  
5 d'ordre chronologique estimé est 8633.

Si à l'étape 64, on ne trouve pas de concordance d'empreintes dans l'espace d'exploration, on procède à un balayage complet de la base de données 17 dans l'étape 57 pour la recherche d'une concordance d'empreintes comme indiqué plus haut. Suite à quoi, l'envoi peut être dirigé  
10 vers une sortie de rejet (étapes 58 et 59) ou peut être dirigé vers une sortie de tri (étape 60) avec mise à jour de la liste de données de prédiction 53 (étape 61).

Maintenant si à l'étape 56, l'erreur quadratique moyenne EQM mesurée est inférieure audit certain seuil (5 par exemple) mais n'est pas nulle, selon  
15 le procédé de l'invention, on calcule pour l'indice de passage courant deux numéros d'ordre chronologique estimés dans l'étape 65. Ce cas est illustré figure 6 pour l'indice de passage courant 386. Le premier numéro d'ordre est calculé pour l'indice de passage courant (386) à partir des coefficients mémorisés a et b de la droite D1, dans l'exemple le numéro d'ordre  
20 chronologique correspondant sur la droite D1 est 8640. Le deuxième numéro d'ordre chronologique est calculé à partir d'une droite D2 obtenue par approximation linéaire (étape 54) des cinq derniers couples indice de position/numéro d'ordre chronologique de la liste de données de prédiction 53. Dans l'exemple, le deuxième numéro d'ordre chronologique  
25 correspondant sur la droite D2 est 8638.

Dans l'étape 66, on mesure donc l'écart entre le premier et le deuxième numéro d'ordre chronologique calculé et si cet écart est inférieur ou égal à un certain seuil, le processus poursuit à l'étape 63 par une recherche de concordance d'empreintes sur un espace d'exploration centré autour du  
30 premier numéro d'ordre chronologique calculé et si cet écart est supérieur audit seuil, le processus se poursuit à l'étape 57 par une recherche de concordance d'empreintes sur l'ensemble de la base de données 17. En pratique, la valeur de seuil à l'étape 66 peut être égale à 2.

Dans l'exemple, l'écart entre le premier (8640) et le deuxième (8638)  
35 numéro d'ordre chronologique calculé est de deux. On recherche donc, à l'étape 63, une concordance autour du numéro d'ordre chronologique 8640

dans la base de données 17. Si aucune concordance n'est trouvée à l'étape 64 le processus se poursuit à l'étape 57.

Dans le cas où une concordance a été trouvée à l'une des étapes 58 ou 64, l'envoi est dirigé dans l'étape 60 vers la sortie de tri correspondante et la  
5 liste de données de prédiction 53 est mise à jour à l'étape 61.

Dans l'exemple, à l'étape 61, on enregistre dans la liste de données de prédiction 53 le couple indice de passage courant 386 et numéro d'ordre chronologique 8641, une concordance entre l'empreinte numérique courante et l'empreinte dans la base de donnée 17 ayant le numéro d'ordre  
10 chronologique 8641 ayant été déterminé à l'une des étapes 58 ou 64 du procédé.

Avec le procédé selon l'invention, il est donc possible d'effectuer une recherche de concordance d'empreintes sur un espace d'exploration limité même si les envois sont injectés dans la machine en seconde passe de tri  
15 sans respect du séquençement.

Le procédé selon l'invention s'applique de la même façon à une passe de tri subséquente à la seconde passe de tri ainsi qu'à des passes de tri effectuées sur des machines différentes. Dans ce dernier cas, les bases de données 17 constituées sur les différentes machines de tri en première  
20 passe sont transférées par un réseau de télécommunication tel que 8 vers une machine de tri de seconde passe où elles sont regroupées pour constituer des séquences d'empreintes comme décrit plus haut.

## REVENDICATIONS

1/ Procédé de traitement d'envois postaux dans lequel lors d'une première passe de tri des envois, on forme (12) une image numérique d'un envoi, on dérive (15) de cette image une empreinte numérique (V-Id) qui est un identifiant logique pour l'envoi et on enregistre en mémoire l'empreinte de l'envoi en correspondance avec des données de l'envoi et dans lequel lors d'une seconde passe de tri des envois, on forme (51) de nouveau une image numérique d'un envoi courant, on dérive (52) de cette image une empreinte numérique pour l'envoi courant et on recherche parmi les empreintes enregistrées en première passe de tri une concordance avec l'empreinte de l'envoi courant pour récupérer par association les données de l'envoi,

caractérisé en ce que

lors de la première passe de tri, on associe (16) en mémoire les empreintes des envois successifs avec des numéros d'ordre chronologique correspondants (NO),

lors de la seconde passe de tri, on récupère (61) pour une série d'empreintes d'envois successifs pour lesquelles on a obtenu une concordance avec des empreintes enregistrées en mémoire en première passe de tri une série (S1,S2) de numéros d'ordre chronologique correspondants, on calcule (62,65) pour un envoi courant un numéro d'ordre chronologique estimé à partir de cette série de numéros d'ordre chronologique et on effectue la recherche de concordance (63) avec l'empreinte de l'envoi courant à partir de ce numéro d'ordre chronologique estimé.

2/ Procédé selon la revendication 1, dans lequel le calcul du numéro estimé d'ordre chronologique consiste en une approximation linéaire.

3/ Procédé selon la revendication 2, dans lequel on calcule (65) deux numéros d'ordre chronologique par approximation linéaire à partir de deux séries d'empreintes d'envois successifs et on mesure un écart entre les deux numéros d'ordre chronologique calculés.

4 / Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel on effectue la recherche de concordance parmi les empreintes enregistrées en première passe de tri dans un espace d'exploration centré autour de l'empreinte associée à un numéro d'ordre chronologique calculé.

5

5/ Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, dans lequel les envois postaux sont dirigés vers des bacs de sortie de tri d'une machine de tri et dans lequel l'ordre chronologique est l'ordre de chargement des envois dans les bacs de sortie de tri.

10

6/ Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, dans lequel le numéro d'ordre chronologique est constitué par la juxtaposition d'un numéro de centre de tri, d'un numéro de machine de tri, d'un numéro de bac de sortie de tri et d'un indice chronologique.

15

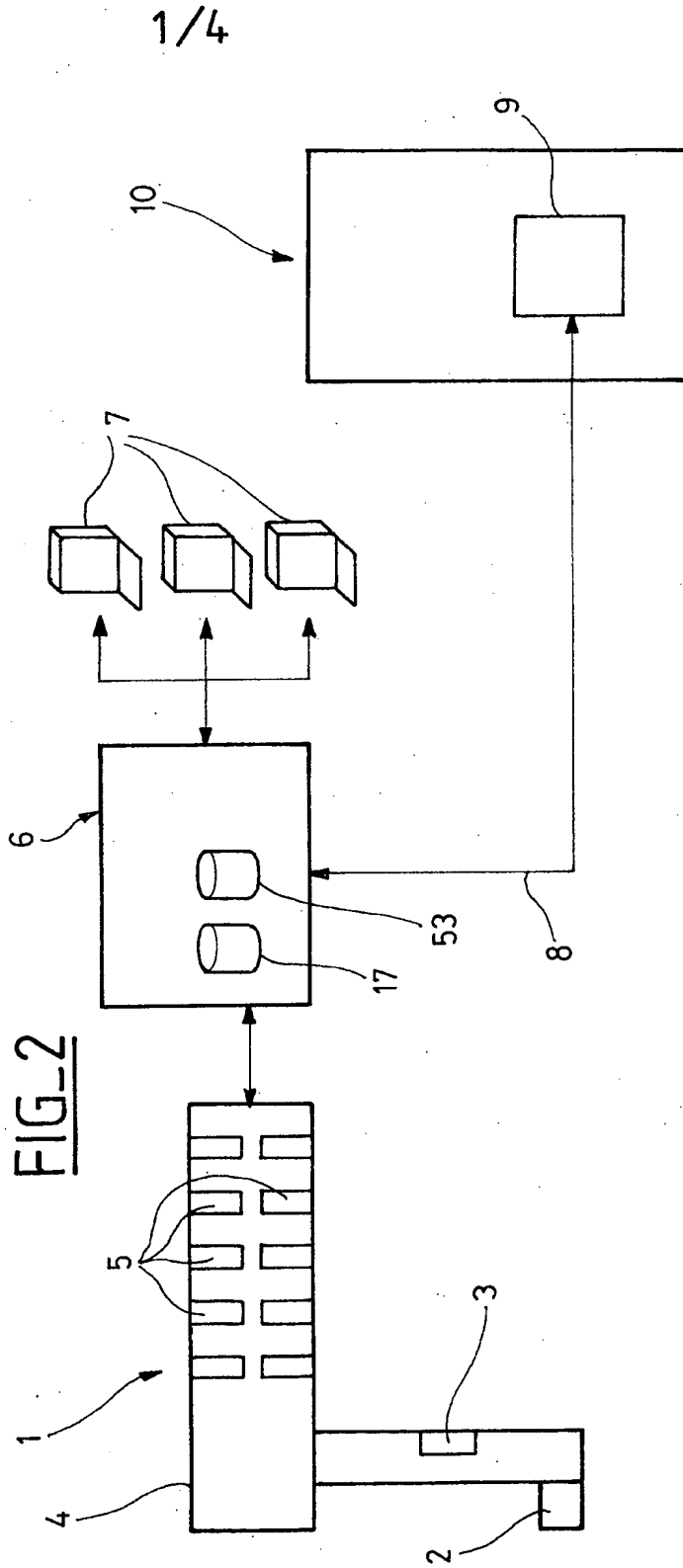
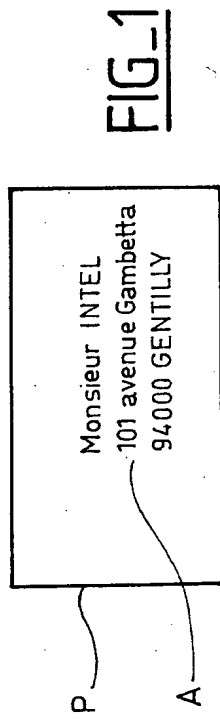
7/ Une machine de tri d'envois postaux agencée pour mettre en œuvre le procédé selon l'une des revendications précédentes.

20

25

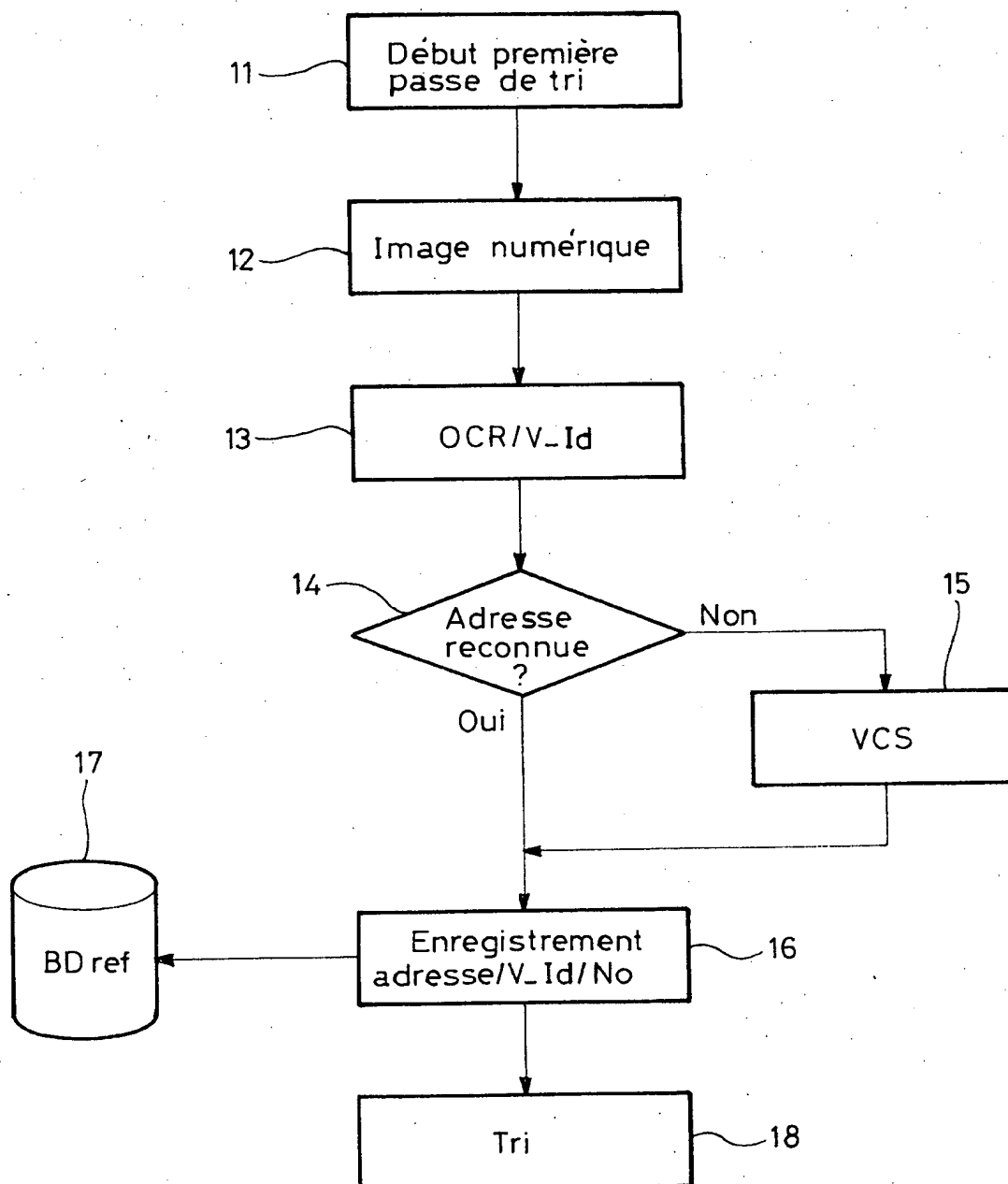
30

35





2 / 4

FIG. 3

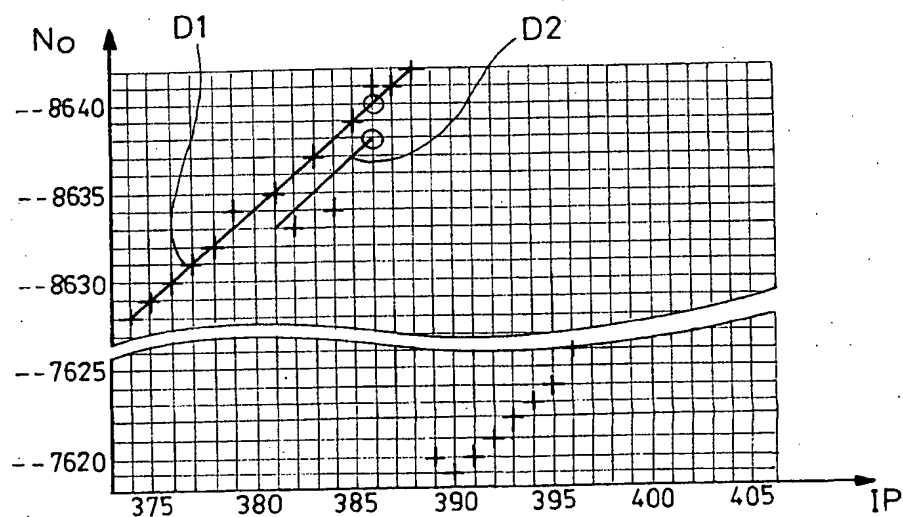
3/4  
FIG\_4

17	No	
	01407600	V_Id.71
	01407601	V_Id.72
	---	---
	01407640	V_Id.7n
	---	---
	014008600	V_Id.81
	014008601	V_Id.82
	---	---
	014008640	V_Id.8n
	---	---

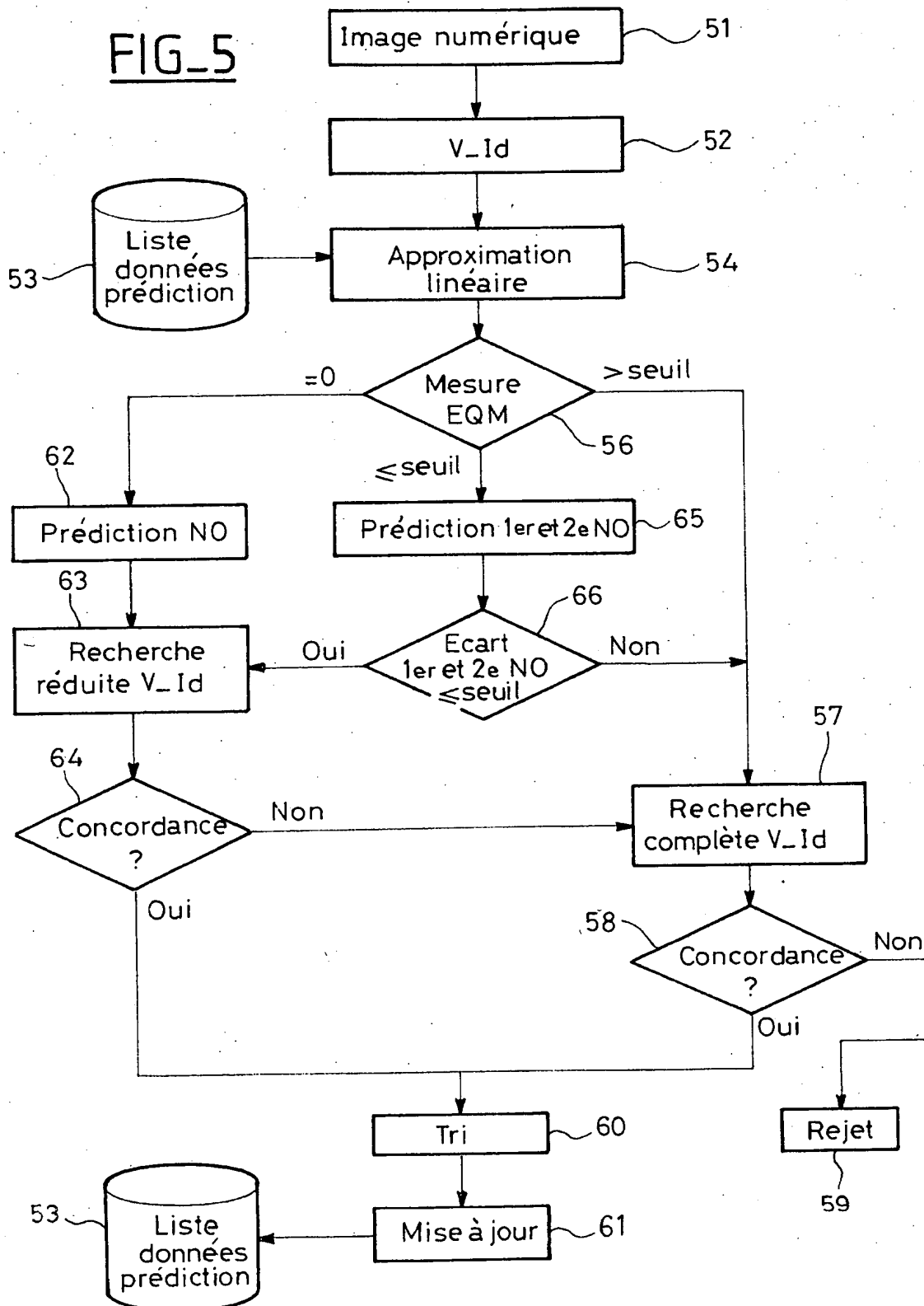
53 SP	No		IP	
	---	---	---	---
	014008628		374	
	014008629		375	
	014008630		376	
	014008631		377	
	014008632		378	
	014008634		379	
	014008635		381	
	014008633		382	
	014008637		383	
	014008634		384	
	014008639		385	
	?		386	
	---	---	---	---

FIG\_6



4/4

FIG\_5



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/FR2005/051020

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B07C3/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
B07C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR 2 841 673 A (SOLYSTIC) 2 January 2004 (2004-01-02) abstract	1-7
A	EP 1 222 037 A (SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT) 17 July 2002 (2002-07-17) cited in the application paragraph [0004] - paragraph [0005]	1-7

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

### \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 March 2006

Date of mailing of the international search report

24/03/2006

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Wich, R

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2005/051020

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2841673	A	02-01-2004	AU 2003255669 A1	19-01-2004
			CA 2528207 A1	08-01-2004
			EP 1519796 A1	06-04-2005
			WO 2004002638 A1	08-01-2004
			US 2005123170 A1	09-06-2005
EP 1222037	A	17-07-2002	AT 243570 T	15-07-2003
			AU 778253 B2	25-11-2004
			AU 7505100 A	30-04-2001
			CA 2386070 A1	05-04-2001
			WO 0123108 A1	05-04-2001
			DE 19947259 C1	28-09-2000
			DK 1222037 T3	15-09-2003
			JP 2003510183 T	18-03-2003
			NZ 517966 A	26-11-2002
			US 6888084 B1	03-05-2005

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/FR2005/051020

International filing date: 01 December 2005 (01.12.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: FR  
Number: 0550775  
Filing date: 24 March 2005 (24.03.2005)

Date of receipt at the International Bureau: 03 February 2006 (03.02.2006)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse



# BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

## COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 26 DEC. 2005

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE

SIEGE  
26 bis, rue de Saint-Petersbourg  
75800 PARIS cedex 08  
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04  
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23  
[www.inpi.fr](http://www.inpi.fr)


**BREVET D'INVENTION**  
**CERTIFICAT D'UTILITE**


26bis, rue de Saint-Petersbourg  
 75800 Paris Cédex 08  
 Téléphone: 01 53.04.53.04 Télécopie: 01.53.04.52.65

Code de la propriété intellectuelle-livre VI

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE

DATE DE REMISE DES PIÈCES: N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL: DÉPARTEMENT DE DÉPÔT: DATE DE DÉPÔT:	PRUGNEAU-SCHAUB EUROPOLE - "Le Grenat" 3, avenue Doyen Louis Weil 38000 GRENOBLE France
Vos références pour ce dossier: BR-26029/FR	

<b>1 NATURE DE LA DEMANDE</b>			
Demande de brevet			
<b>2 TITRE DE L'INVENTION</b>			
		Procédé de traitement d'envois incluant une gestion des empreintes numériques des envois	
<b>3 DECLARATION DE PRIORITE OU REQUETE DU BENEFICE DE LA DATE DE DEPOT D'UNE DEMANDE ANTERIEURE FRANCAISE</b>		Pays ou organisation	Date N°
<b>4-1 DEMANDEUR</b>			
Nom	SOLYSTIC		
Rue	14, avenue Raspail		
Code postal et ville	94257 GENTILLY CEDEX		
Pays	France		
Nationalité	France		
Forme juridique	Société par actions simplifiée (SAS)		
N° SIREN	393 502 463		
Code APE-NAF	333Z		
<b>5A MANDATAIRE</b>			
Nom	PRUGNEAU-SCHAUB		
Qualité	Cabinet CPI, Pas de pouvoir		
Rue	EUROPOLE - "Le Grenat"		
	3, avenue Doyen Louis Weil		
Code postal et ville	38000 GRENOBLE		
N° de téléphone	04 76 48 55 61		
N° de télécopie	04 76 48 12 54		
Courrier électronique	grenoble.prugneau-schaub@wanadoo.fr		
<b>6 DOCUMENTS ET FICHIERS JOINTS</b>		Fichier électronique	Pages
Texte du brevet		textebrevet.pdf	14
Dessins		dessins.pdf	4
Désignation d'inventeurs		Design.PDF	
		Détails	
		D 11, R 2, AB 1	
		page 4, figures 5, Abrégé:	
		page 4, Fig.5	



<b>7 MODE DE PAIEMENT</b>				
Mode de paiement		Prélèvement du compte courant		
Numéro du compte client		2633		
<b>8 RAPPORT DE RECHERCHE</b>				
Établissement immédiat				
<b>9 REDEVANCES JOINTES</b>		Devise	Taux	Quantité
				Montant à payer
062 Dépôt		EURO	0.00	1.00
063 Rapport de recherche (R.R.)		EURO	320.00	1.00
Total à acquitter		EURO		320.00

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire.  
Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.

Signé par

Signataire: FR, Cabinet Prugneau-Schaub, P. Prugneau

Emetteur du certificat: DE, D-Trust GmbH, D-Trust for EPO 2.0

Fonction

(Demandeur 1)

1er dépôt

R E P U B L I Q U E F R A N C A I S E



## BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITE

### Réception électronique de la soumission

Il est certifié par la présente qu'une demande de brevet (ou de certificat d'utilité) a été reçue par le biais du dépôt électronique sécurisé de l'INPI. Après réception, un numéro d'enregistrement et une date de réception ont été attribués automatiquement.

Demande de brevet: X

Demande de CU:

DATE DE RECEPTION	24 mars 2005	
TYPE DE DEPOT	INPI (PARIS) - Dépôt électronique	Dépôt en ligne: X
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL	0550775	Dépôt sur support CD:
ATTRIBUE PAR L'INPI		
Vos références pour ce dossier	BR-26029/FR	

#### DEMANDEUR

Nom ou dénomination sociale	SOLYSTIC
Nombre de demandeur	1
Pays	FR

#### TITRE DE L'INVENTION

Procédé de traitement d'envois incluant une gestion des empreintes numériques des envois

#### DOCUMENTS ENVOYES

Design.PDF	application-body.xml	package-data.xml
FR-office-specific-info.xml	dessins.pdf	request.xml
Requetefr.PDF	fee-sheet.xml	textebrevet.pdf
ValidLog.PDF	Indication-bio-deposit.xml	

#### EFFECTUE PAR

Effectué par:	CN=P.Prugneau,O=Cabinet Prugneau-Schaub,C=FR
Date et heure de réception électronique:	24 mars 2005 15:35:34
Empreinte officielle du dépôt	7C:50:DA:FD:D1:54:98:86:DB:10:44:E4:CF:B4:BA:98:0C:77:0F:05

/ PARIS, Section Dépôt /

SIÈGE SOCIAL  
INSTITUT 26 bis, rue de Saint-Petersbourg  
NATIONAL DE 75800 PARIS cedex 08  
LA PROPRIÉTÉ Téléphone 01 53 04 53 04  
INDUSTRIELLE Télécopie 01 47 93 59 30

L'invention concerne un procédé de traitement d'envois postaux dans lequel lors d'une première passe de tri des envois, on forme une image numérique d'un envoi comportant une information d'adresse, on dérive de cette image une empreinte numérique qui est un identifiant logique pour  
5 l'envoi et on enregistre en mémoire l'empreinte de l'envoi en correspondance notamment avec des données indicatives de l'information d'adresse de l'envoi et dans lequel lors d'une seconde passe de tri des envois, on forme de nouveau une image numérique d'un envoi courant comportant une information d'adresse, on dérive de cette image une  
10 empreinte numérique pour l'envoi courant et on recherche parmi les empreintes enregistrées en première passe de tri une concordance avec l'empreinte de l'envoi courant notamment pour récupérer par association les données d'adresse de l'envoi courant.

Avec un tel procédé, il n'est plus utile d'apposer sur chaque envoi  
15 postal un code d'identification ou « chronomarque » appelé encore « IdTag » dans la littérature courante qui peut se présenter sous la forme d'un code à barres par exemple car on utilise à la place un identifiant virtuel d'envoi constitué par l'empreinte de l'envoi. Cette empreinte en pratique est une signature d'image par exemple à deux composantes, l'une des deux  
20 composantes caractérisant par exemple les distributions globales et locales des niveaux de gris dans l'image de l'envoi, l'autre des deux composantes caractérisant l'information d'adresse contenue dans l'image de l'envoi à un niveau d'analyse non syntaxique.

L'utilisation des empreintes numériques pose toutefois le problème  
25 d'une recherche de concordance entre une empreinte numérique courante et un grand nombre d'empreintes numériques enregistrées, entraînant une difficulté à répondre aux exigences temps réel d'une part et d'autre part une plus grande probabilité de confusion dans la recherche de concordance. Plus l'empreinte numérique courante est comparée à un grand nombre  
30 d'empreintes numériques enregistrées plus la probabilité de détecter une concordance entre deux empreintes correspondant à deux envois différents est grande. Par conséquent, l'utilisation des empreintes numériques impose de réaliser la recherche de concordance des empreintes dans un espace d'exploration limité.

35 Dans le document de brevet européen EP1222037, on décrit un procédé tel que défini ci-dessus qui utilise des empreintes pour identifier les

envois mais qui nécessite en seconde passe de tri de représenter en entrée de la machine les envois triés en première passe en respectant un certain ordre pour que la recherche de concordance des empreintes se réalise sur un espace d'exploration limité. Pour cela les bacs de sortie de tri remplis d'envois triés en première passe de tri doivent être identifiés par la machine lors de la représentation des envois en seconde passe de tri et les empreintes en mémoire doivent être organisées en séquence, chaque séquence étant attribuée à un bac de sortie de tri de première passe. En pratique, une telle contrainte d'exploitation n'est pas tenable car il est fréquent que dans un processus de tri en plusieurs passes de tri l'ordre relatif des envois soit altéré entre les deux passes de tri, par exemple à la suite du déchargement des sorties de tri dans les bacs, du chargement des envois en entrée de la machine à la suite de la chute d'un bac lors d'une manipulation des bacs, à la suite d'un transbordement de bacs, ou encore à la suite d'un bourrage de la machine lors de la seconde passe de tri.

Le but de l'invention est de proposer un procédé de traitement d'envois amélioré et plus robuste en ce qu'il permet d'effectuer la recherche de concordance d'empreintes sans dépendre de la contrainte d'exploitation exposée ci-dessus.

A cet effet, l'invention a pour objet un procédé de traitement d'envois postaux dans lequel lors d'une première passe de tri des envois, on forme une image numérique d'un envoi, on dérive de cette image une empreinte numérique qui est un identifiant logique pour l'envoi et on enregistre en mémoire l'empreinte de l'envoi en correspondance avec des données de l'envoi, et dans lequel lors d'une seconde passe de tri des envois, on forme de nouveau une image numérique d'un envoi courant, on dérive de cette image une empreinte numérique pour l'envoi courant et on recherche parmi les empreintes enregistrées en première passe de tri une concordance avec l'empreinte de l'envoi courant pour récupérer par association les données de l'envoi,

caractérisé en ce que

lors de la première passe de tri, on associe en mémoire les empreintes des envois successifs avec des numéros d'ordre chronologique correspondants,

lors de la seconde passe de tri, on récupère pour une série d'empreintes d'envois courants successifs pour lesquelles on a obtenu une concordance

avec des empreintes enregistrées en mémoire en première passe de tri une série de numéros d'ordre chronologique correspondants, on calcule pour un envoi courant subséquent un numéro d'ordre chronologique estimé à partir de cette série de numéros d'ordre chronologique et on effectue la recherche  
5 de concordance pour l'envoi courant subséquent à partir de ce numéro d'ordre chronologique estimé.

L'idée à la base de l'invention est donc de constituer en mémoire lors de la première passe de tri des séquences d'empreintes correspondant à des séquences d'envois qui sont susceptibles de se répéter en tout ou en partie  
10 en seconde passe de tri. Ces séquences d'empreintes peuvent être définies sur la base de l'ordre chronologique selon lequel les envois sont dirigés dans un bac de sortie de tri de première passe de tri. Lors de la seconde passe de tri, si le début d'une séquence d'envois est détecté sur la base d'une détection d'une séquence d'empreintes correspondantes, on peut  
15 prédire par un calcul d'estimation pour un envoi courant la position de l'empreinte de l'envoi courant dans une séquence ordonnée d'empreintes enregistrées en première passe de tri.

Avec le procédé selon l'invention, il est possible d'effectuer une recherche de concordance d'empreintes dans un espace d'exploration limité  
20 même si le séquençement des envois en seconde passe de tri n'est pas respecté.

Le procédé selon l'invention peut être mis en œuvre facilement sur une installation de tri postal existante et peut être exploité dans un processus de tri en plusieurs passes sur plusieurs machines de tri affectées à des centres  
25 de tri de départ et d'arrivée par exemple.

Un exemple de mise en œuvre du procédé selon l'invention est décrit plus en détail ci-après et illustré par les dessins. Cette description n'est donnée qu'à titre d'exemple indicatif et nullement limitatif de l'invention.

La figure 1 illustre de façon très schématique un envoi postal.

30 La figure 2 montre de façon schématique une machine de tri pour la mise en œuvre du procédé selon l'invention.

La figure 3 illustre sous la forme d'un organigramme le déroulement du procédé selon l'invention lors d'une première passe de tri.

La figure 4 illustre de façon schématique la structure des données en  
35 mémoire dans la machine de tri.

La figure 5 illustre sous la forme d'un organigramme le déroulement du procédé selon l'invention lors d'une seconde passe de tri.

La figure 6 illustre par un graphique le principe du calcul dans le procédé selon l'invention.

5 Sur la figure 1, on a illustré un envoi postal P comportant une information d'adresse de distribution A. Cet envoi postal peut être une lettre simple ou un objet plat de petit ou de grand format tel qu'un magazine, un journal, un catalogue avec enveloppe en plastique ou en papier, etc....

La machine de tri postal 1 illustrée sur la figure 2 comprend  
10 classiquement une entrée d'alimentation 2 avec un magasin de chargement des envois P et un dépileur pour la mise en série sur chant des envois postaux, une caméra numérique 3 pour former une image de la surface de chaque envoi comportant l'information d'adresse de distribution A et un carrousel à godets 4 qui dirige les envois vers des sorties de tri munies  
15 chacune d'un bac de sortie de tri 5. Chaque sortie de tri peut être équipée de plusieurs bacs (typiquement un bac avant et un bac arrière) de sortie de tri ou d'un bac compartimenté sans sortir du cadre de l'invention.

Sur la figure 2, on a également représenté par 6 un système de traitement de données associé à un système de vidéo-codage 7. Les  
20 systèmes 6 et 7 constituent un système de reconnaissance d'adresse par OCR qui à partir d'une image d'un envoi P formée par la caméra 3, extrait automatiquement ou via l'intervention d'un opérateur de vidéo-codage, l'information d'adresse A sur la base de laquelle est déterminée une destination de tri pour l'envoi qui correspond à une sortie de tri de la  
25 machine.

En outre le système 6 est agencé selon l'invention pour dériver de l'image numérique d'un envoi formée par la caméra 3 une empreinte numérique qui est une signature d'image constituant un identifiant logique pour l'envoi.

30 Sur la figure 2, on a également représenté par 9 un système analogue au système 6 mais qui fait partie d'une autre machine de tri 10, ce système 9 étant relié en communication par exemple par un réseau de télécommunication 8 au système 6 pour une application du procédé selon l'invention à un processus de tri en plusieurs passes de tri sur plusieurs  
35 machines de tri.

Le procédé selon l'invention s'applique au tri automatique d'envois dans lequel des envois sont d'abord triés dans un ou plusieurs centres de tri dits de départ, et après regroupement, sont triés de nouveau dans un autre centre de tri dit d'arrivée qui peut être distant des centres de tri de départ.

5 Les figures 3 et 5 illustrent un exemple de mise en œuvre du procédé selon l'invention dans le cas d'un tri en deux passes sur une même machine de tri telle que la machine 1.

En se référant à la figure 3, dans une étape initiale 11 d'une première passe de tri, on injecte dans la machine de tri 1 des envois postaux P par l'entrée d'alimentation 2. Les envois postaux P sont dépilés et convoyés en  
10 série sur chant jusqu'à la caméra numérique 3.

A l'étape 12, on forme une image numérique d'un envoi comportant l'adresse de distribution A.

A l'étape 13, le système 6 entreprend une reconnaissance automatique de l'information d'adresse A par OCR et en même temps dérive de l'image  
15 numérique de l'envoi une empreinte numérique V-Id servant d'identifiant logique pour l'envoi.

Dans l'étape 14, si on a obtenu à l'étape 13 une information d'adresse univoque par reconnaissance automatique d'adresse par OCR, on  
20 enregistre en mémoire dans l'étape 16 des données représentatives de l'information d'adresse en correspondance avec l'empreinte numérique V-Id de l'envoi.

Si à l'étape 14 la reconnaissance automatique d'adresse par OCR donne un résultat partiel, c'est-à-dire une information d'adresse équivoque, ou  
25 encore aucun résultat, l'image de l'envoi est transmise au système de vidéo-codage 7 pour une extraction de l'information d'adresse par un opérateur de codage vidéo (étape 15), suite à quoi les données représentatives de l'information d'adresse et l'empreinte numérique sont enregistrées en correspondance en mémoire à l'étape 16.

30 Dans le procédé selon l'invention, à l'étape 16 on attribue à chaque envoi un numéro d'ordre chronologique NO qui est enregistré en mémoire en correspondance avec l'empreinte de l'envoi.

Chaque numéro d'ordre peut être constitué par exemple par la juxtaposition d'un numéro de centre de tri affecté au centre de tri dans  
35 laquelle se trouve la machine de tri 1, d'un numéro de machine de tri affecté à la machine de tri dans laquelle est trié l'envoi, d'un numéro de bac de

sortie de tri affecté au bac de sortie de tri dans lequel est dirigé l'envoi et d'un indice chronologique affecté à l'envoi.

En pratique, cet indice est par exemple la valeur d'un compteur associé à un bac de sortie de tri et qui est initialisé au moment où un premier envoi est dirigé vers le bac et qui est incrémenté d'une unité à chaque fois qu'un  
5 nouvel envoi est dirigé dans le bac. De cette manière, à chaque envoi est affecté un numéro d'ordre NO qui est unique.

Sur la figure 3, on a illustré par 17, la structure de la base de données dans laquelle sont enregistrées en correspondance pour chaque envoi l'empreinte numérique V-Id, le numéro d'ordre NO et les données d'adresse  
10 de l'envoi (non représentées).

A l'étape 18, l'envoi est convoyé vers la sortie de tri correspondante de la machine et est déchargé dans le bac de cette sortie de tri associé.

Le processus symbolisé par les étapes 12 à 18 se répète pour chaque  
15 envoi postal dépilé en entrée de la machine.

A l'issue de la première passe de tri, on effectue si nécessaire dans la base de données 17 un regroupement logique des enregistrements de manière à regrouper par séquence les empreintes des envois.

En particulier, dans la base de données 17, les empreintes sont  
20 regroupées et ordonnées en série par centre de tri, par machine et par bac selon l'ordre dans lequel les envois sont stockés dans chaque bac de sortie de tri.

Sur la figure 4 on a représenté partiellement deux séquences d'empreintes. La première séquence comprend une série d'empreintes V-Id  
25 qui sont associées respectivement aux numéros d'ordre chronologiques 01407600 à 01407640 affectés aux envois numérotés « 00 » à « 40 » stockés dans le bac « 076 » de la machine de tri « 40 » du centre de tri « 01 ». La seconde séquence comprend une autre série d'empreintes V-Id qui sont associées respectivement aux numéros d'ordre chronologique  
30 014008600 à 014008640 affectés aux envois numérotés « 00 » à « 40 » stockés dans le bac « 086 » de la machine de tri « 40 » du centre de tri « 01 ».

On doit comprendre que la base de données 17 est préparée pour une seconde passe et est organisée de telle sorte que les empreintes sont  
35 enregistrées en séquence en suivant la progression des numéros d'ordre chronologique. Sans sortir du cadre de l'invention, on peut enregistrer les



empreintes de telle sorte à constituer des séquences qui sont attribuées chacune à deux ou plusieurs bacs.

Sur la figure 5, on a illustré les étapes du procédé selon l'invention lors d'une seconde passe de tri.

- 5 Les envois dans les bacs de sortie de tri 5 de première passe sont entrés de nouveau dans la machine de tri 1 et sont dépilés pour être convoyés en série sur chant vers la caméra 3.

- On forme de nouveau dans l'étape 51 une image numérique de la surface d'un envoi courant comportant l'information d'adresse A et dans  
10 l'étape 52 on dérive de nouveau une empreinte V-Id pour l'envoi courant à partir de son image numérique, dite empreinte courante.

- Dans l'étape 52, on attribue en plus à l'envoi courant un indice de passage IP d'envoi, dit indice de passage courant. Autrement dit, on compte les envois successifs et on attribue à l'envoi courant un numéro de passage  
15 (allant de 1 à n...).

- A l'étape 54, on calcule pour l'envoi courant un numéro d'ordre NO chronologique estimé. Selon l'invention, ce calcul est réalisé par approximation linéaire à partir d'une série de numéros d'ordre chronologique stockés en mémoire dans une liste de données 53 dite liste de données de  
20 prédiction. Au démarrage de la seconde passe de tri, cette liste de données de prédiction est vide.

- Pour mieux comprendre le principe du calcul on a représenté sur le graphique de la figure 6, un axe des abscisses sur lequel sont portés des indices IP de passage d'envoi 374 à 405 qui correspondent respectivement  
25 au passage en seconde passe des 374<sup>ème</sup> à 405<sup>ème</sup> envois pour lesquels une empreinte numérique V-Id a été extraite dans l'étape 52. On a reporté sur l'axe des ordonnées, des exemples de numéros d'ordre chronologique NO attribués aux envois en première passe, ici des envois stockés dans les bacs numérotés « 76 » et « 86 ».

- 30 Le calcul par approximation linéaire consiste, à partir d'une série de couples indice de passage d'envoi/numéro d'ordre chronologique (IP, NO) illustrés par une croix sur la figure 6, à déterminer par un système d'équation les coefficients a, b d'une droite ( $NO = a \cdot IP + b$ ) telle que D1 ou D2 pour pouvoir ensuite calculer un numéro d'ordre chronologique NO placé sur  
35 cette droite en fonction d'un indice de passage IP courant.

Dans le procédé selon l'invention, la dispersion des couples indice de passage/numéro d'ordre chronologique enregistrés dans la liste de données de prédiction 53 est en outre mesurée en utilisant une mesure telle que l'erreur quadratique moyenne EQM qui fait l'objet de l'étape 56.

- 5        Au début de la deuxième passe de tri, comme il n'y a pas encore assez de couples indice de passage/numéro d'ordre chronologique dans la liste de données de prédiction 53, l'étape 56 se poursuit directement à l'étape 57 dans laquelle on recherche pour l'empreinte courante une concordance avec une empreinte enregistrée dans la base de données 17 en balayant  
10 complètement l'ensemble de la base de données 17.

Si on n'obtient pas de concordance à l'étape 58 l'envoi courant est envoyé sur une sortie de rejet.

- Si on obtient une concordance à l'étape 58, on récupère de la base de données 17 à partir de cette empreinte concordante les données d'adresse  
15 de l'envoi ainsi que le numéro d'ordre chronologique associé à l'empreinte.

- A l'étape 60, on dirige l'envoi courant vers une sortie de tri correspondante et à l'étape 61, on enregistre dans la liste de données de prédiction 53, le couple indice de passage/numéro d'ordre chronologique associé à l'envoi courant. Par exemple, pour l'envoi postal dont l'indice de  
20 passage IP est 374 on a détecté une concordance de son empreinte numérique avec l'empreinte numérique enregistrée en mémoire dans la base de données 17 dont le numéro d'ordre NO est 014008628 (voir figure 4).

- Le processus des étapes 51 à 61 comme indiqué plus haut se répète ainsi pour des envois courants successifs et si par exemple pour cinq envois  
25 courants successifs (environ  $1/20^{\text{ème}}$  de la capacité de stockage d'un bac de sortie de tri) on a obtenu respectivement cinq concordances d'empreintes, on a constitué dans la liste de données de prédiction 53, après le cinquième envoi courant, une série de cinq couples indice de passage/numéro d'ordre chronologique.

- 30        Maintenant pour un envoi courant subséquent (par exemple l'envoi d'indice de passage égal à 379 sur la figure 6) succédant aux envois d'indice de passage 374 à 378, on effectue dans l'étape 54 une approximation linéaire des cinq derniers couples indice de passage/numéro d'ordre chronologique enregistrés dans la liste de données de prédiction 53  
35 et on obtient des coefficients d'une droite telle que D1.

A l'étape 56, on mesure l'écart entre les points constitués par les cinq derniers couples indice de position/numéro d'ordre chronologique de la liste de prédiction 53 par rapport à la droite D1, par exemple au moyen d'une mesure d'erreur quadratique moyenne EQM.

- 5 Si à l'étape 56, l'erreur quadratique moyenne EQM mesurée est supérieure à une certaine valeur de seuil, le processus se poursuit à l'étape 57 comme décrit plus haut.

- Si à l'étape 56, l'erreur quadratique moyenne EQM mesurée est nulle (égale à zéro), c'est-à-dire que la série des cinq derniers couples indice de passage/numéro d'ordre chronologique enregistrés dans la liste de données 53 sont alignés parfaitement sur une droite telle que D1, on poursuit le processus à l'étape 62 en calculant pour l'indice de passage courant (ici l'indice 379) le numéro d'ordre chronologique estimé qui correspond sur la droite D1, dans l'exemple le numéro d'ordre chronologique estimé est 8633, et on procède à une recherche de concordance d'empreintes dans l'étape 63 entre l'empreinte courante et les empreintes contenues dans un espace d'exploration de la base de données 17 constitué par le voisinage de l'empreinte associée au numéro d'ordre chronologique estimé. Ce voisinage d'exploration peut être par exemple limité à une quarantaine d'empreintes situées de part et d'autre de cette empreinte associée dans la base de données 17.

- Dans le cas où à l'étape 56, l'erreur quadratique moyenne EQM mesurée est nulle on mémorise les coefficients a et b de la droite obtenue en 54. On comprend, que dans le cas d'une EQM nulle, on a retrouvé en deuxième passe de tri une séquence d'envois, dite séquence parfaite, dans laquelle cinq envois successifs sont dans le même ordre chronologique qu'en première passe de tri. Les couples indice de passage/numéro d'ordre chronologique constituant la séquence parfaite sont montrés sur la figure 4 par la référence SP et sur la figure 6 par la droite D1. Par ailleurs, pour toute nouvelle mesure d'EQM nulle, on remplacera en mémoire les coefficients a et b.

- Si on trouve une concordance entre l'empreinte courante et l'une des empreintes de l'espace d'exploration à l'étape 64, on dirige l'envoi courant vers une sortie de tri correspondante à l'étape 60 et à l'étape 61 on met à jour la liste de données de prédiction 53 avec le couple indice de passage/numéro d'ordre chronologique de cet envoi courant. On remarque

que dans l'exemple, pour l'indice de passage 379, le numéro d'ordre chronologique de l'empreinte concordante est 8634 alors que le numéro d'ordre chronologique estimé est 8633.

Si à l'étape 64, on ne trouve pas de concordance d'empreintes dans  
5 l'espace d'exploration, on procède à un balayage complet de la base de données 17 dans l'étape 57 pour la recherche d'une concordance d'empreintes comme indiqué plus haut. Suite à quoi, l'envoi peut être dirigé vers une sortie de rejet (étapes 58 et 59) ou peut être dirigé vers une sortie de tri (étape 60) avec mise à jour de la liste de données de prédiction 53  
10 (étape 61).

Maintenant si à l'étape 56, l'erreur quadratique moyenne EQM mesurée est inférieure audit certain seuil (5 par exemple) mais n'est pas nulle, selon le procédé de l'invention, on calcule pour l'indice de passage courant deux numéros d'ordre chronologique estimés dans l'étape 65. Ce cas est illustré  
15 figure 6 pour l'indice de passage courant 386. Le premier numéro d'ordre est calculé pour l'indice de passage courant (386) à partir des coefficients mémorisés a et b de la droite D1, dans l'exemple le numéro d'ordre chronologique correspondant sur la droite D1 est 8640. Le deuxième numéro d'ordre chronologique est calculé à partir d'une droite D2 obtenue  
20 par approximation linéaire (étape 54) des cinq derniers couples indice de position/numéro d'ordre chronologique de la liste de données de prédiction 53. Dans l'exemple, le deuxième numéro d'ordre chronologique correspondant sur la droite D2 est 8638.

Dans l'étape 66, on mesure donc l'écart entre le premier et le deuxième  
25 numéro d'ordre chronologique calculé et si cet écart est inférieur ou égal à un certain seuil, le processus poursuit à l'étape 63 par une recherche de concordance d'empreintes sur un espace d'exploration centré autour du premier numéro d'ordre chronologique calculé et si cet écart est supérieur audit seuil, le processus se poursuit à l'étape 57 par une recherche de  
30 concordance d'empreintes sur l'ensemble de la base de données 17. En pratique, la valeur de seuil à l'étape 66 peut être égale à 2.

Dans l'exemple, l'écart entre le premier (8640) et le deuxième (8638) numéro d'ordre chronologique calculé est de deux. On recherche donc, à  
35 l'étape 63, une concordance autour du numéro d'ordre chronologique 8640 dans la base de données 17. Si aucune concordance n'est trouvée à l'étape 64 le processus se poursuit à l'étape 57.

Dans le cas où une concordance a été trouvée à l'une des étapes 58 ou 64, l'envoi est dirigé dans l'étape 60 vers la sortie de tri correspondante et la liste de données de prédiction 53 est mise à jour à l'étape 61.

5 Dans l'exemple, à l'étape 61, on enregistre dans la liste de données de prédiction 53 le couple indice de passage courant 386 et numéro d'ordre chronologique 8641, une concordance entre l'empreinte numérique courante et l'empreinte dans la base de donnée 17 ayant le numéro d'ordre chronologique 8641 ayant été déterminé à l'une des étapes 58 ou 64 du procédé.

10 Avec le procédé selon l'invention, il est donc possible d'effectuer une recherche de concordance d'empreintes sur un espace d'exploration limité même si les envois sont injectés dans la machine en seconde passe de tri sans respect du séquençement.

15 Le procédé selon l'invention s'applique de la même façon à une passe de tri subséquente à la seconde passe de tri ainsi qu'à des passes de tri effectuées sur des machines différentes. Dans ce dernier cas, les bases de données 17 constituées sur les différentes machines de tri en première passe sont transférées par un réseau de télécommunication tel que 8 vers une machine de tri de seconde passe où elles sont regroupées pour  
20 constituer des séquences d'empreintes comme décrit plus haut.

## REVENDICATIONS

1/ Procédé de traitement d'envois postaux dans lequel lors d'une première passe de tri des envois, on forme (12) une image numérique d'un  
5 envoi, on dérive (15) de cette image une empreinte numérique (V-Id) qui est un identifiant logique pour l'envoi et on enregistre en mémoire l'empreinte de l'envoi en correspondance avec des données de l'envoi et dans lequel lors d'une seconde passe de tri des envois, on forme (51) de nouveau une image  
10 numérique d'un envoi courant, on dérive (52) de cette image une empreinte numérique pour l'envoi courant et on recherche parmi les empreintes enregistrées en première passe de tri une concordance avec l'empreinte de l'envoi courant pour récupérer par association les données de l'envoi,  
caractérisé en ce que

lors de la première passe de tri, on associe (16) en mémoire les  
15 empreintes des envois successifs avec des numéros d'ordre chronologique correspondants (NO),

lors de la seconde passe de tri, on récupère (61) pour une série d'empreintes d'envois successifs pour lesquelles on a obtenu une concordance avec des empreintes enregistrées en mémoire en première  
20 passe de tri une série (S1,S2) de numéros d'ordre chronologique correspondants, on calcule (62,65) pour un envoi courant un numéro d'ordre chronologique estimé à partir de cette série de numéros d'ordre chronologique et on effectue la recherche de concordance (63) avec l'empreinte de l'envoi courant à partir de ce numéro d'ordre chronologique  
25 estimé.

2/ Procédé selon la revendication 1, dans lequel le calcul du numéro estimé d'ordre chronologique consiste en une approximation linéaire.

30 3/ Procédé selon la revendication 2, dans lequel on calcule (65) deux numéros d'ordre chronologique par approximation linéaire à partir de deux séries d'empreintes d'envois successifs et on mesure un écart entre les deux numéros d'ordre chronologique calculés.

4 / Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel on effectue la recherche de concordance parmi les empreintes enregistrées en première passe de tri dans un espace d'exploration centré autour de l'empreinte associée à un numéro d'ordre chronologique calculé.

5

5/ Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, dans lequel les envois postaux sont dirigés vers des bacs de sortie de tri d'une machine de tri et dans lequel l'ordre chronologique est l'ordre de chargement des envois dans les bacs de sortie de tri.

10

6/ Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, dans lequel le numéro d'ordre chronologique est constitué par la juxtaposition d'un numéro de centre de tri, d'un numéro de machine de tri, d'un numéro de bac de sortie de tri et d'un indice chronologique.

15

7/ Une machine de tri d'envois postaux agencée pour mettre en œuvre le procédé selon l'une des revendications précédentes.

20

25

30

35

4/4

Bv. 26029

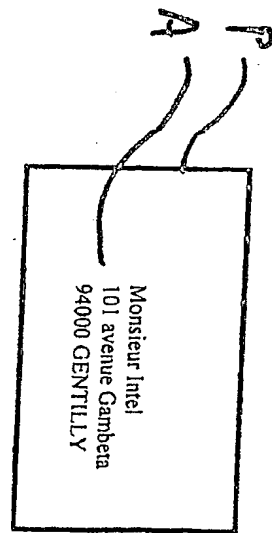


Fig. 1

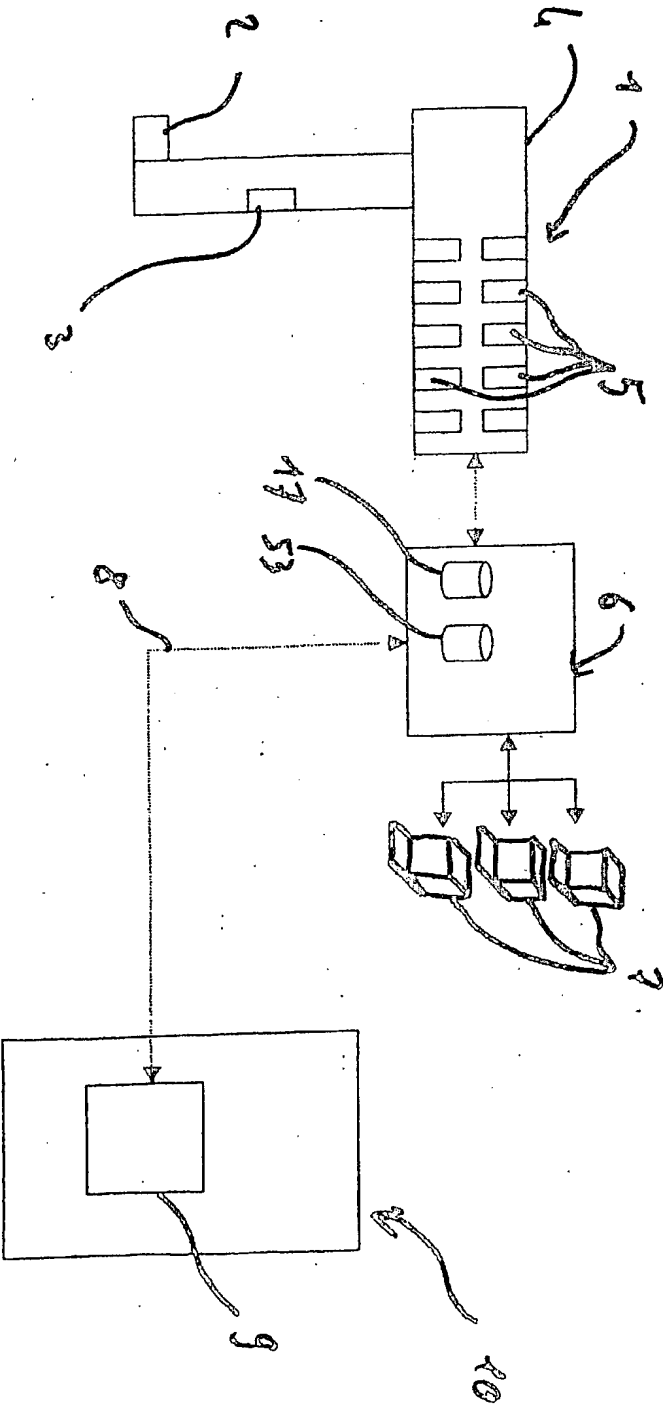
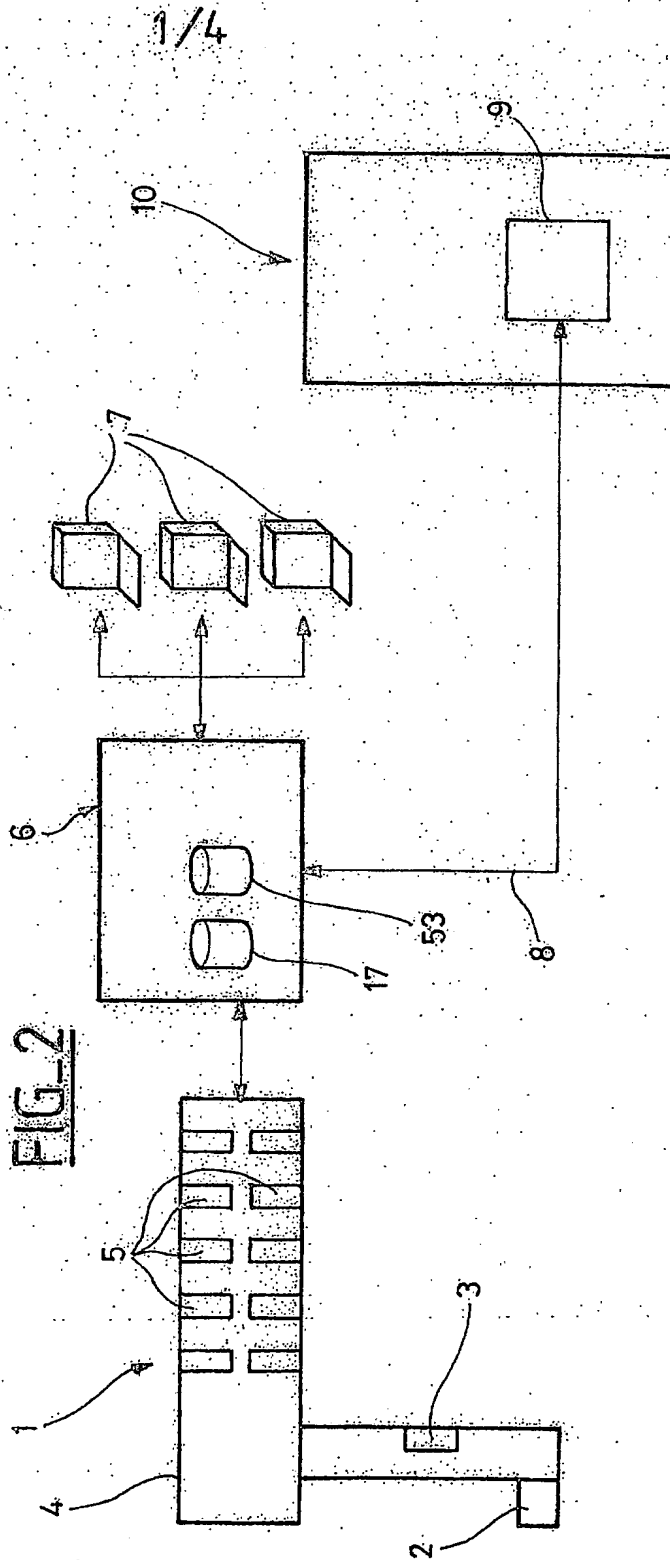
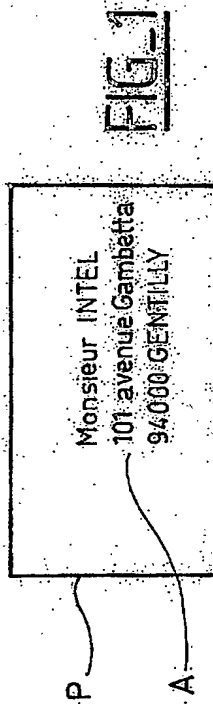


Fig. 2





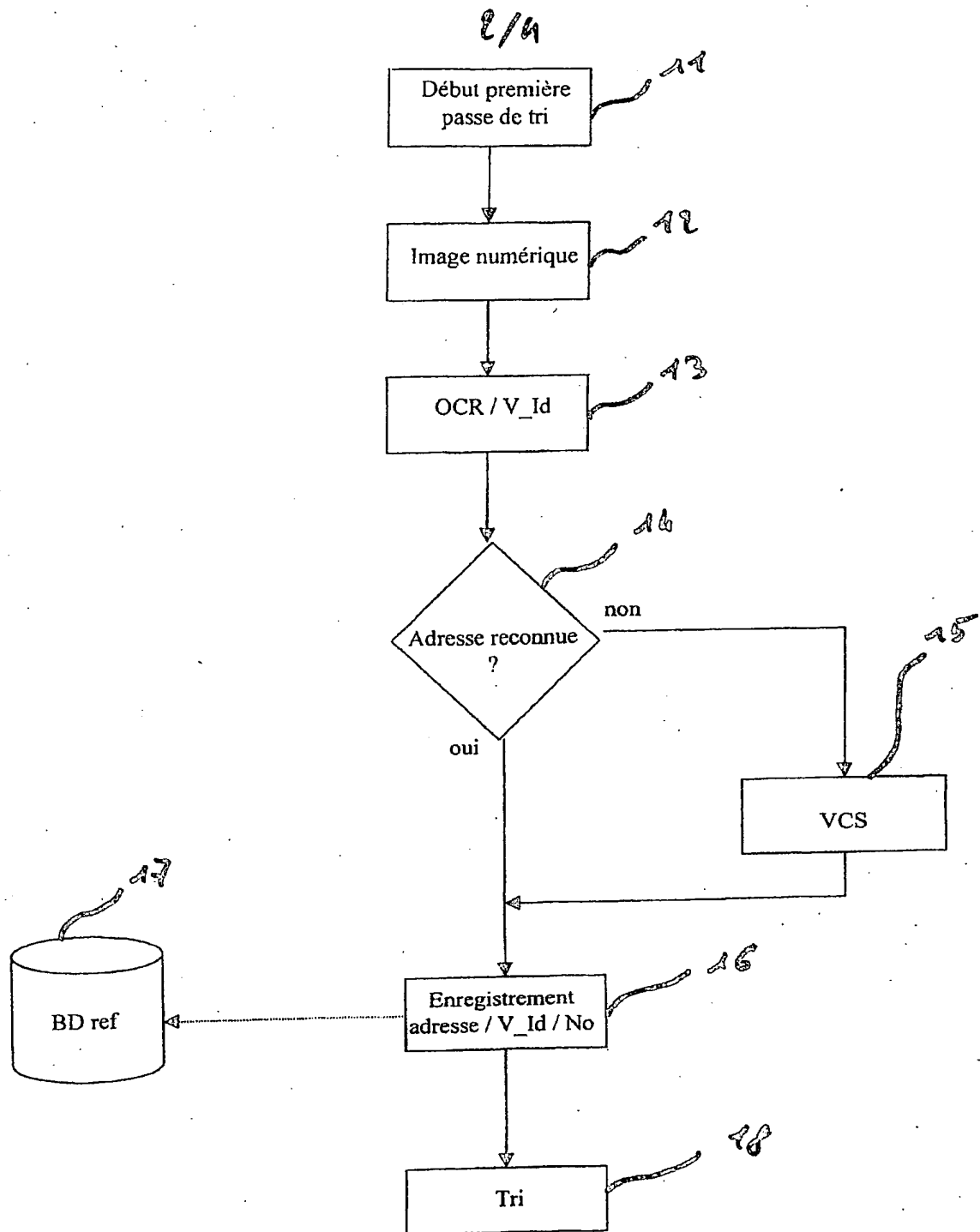
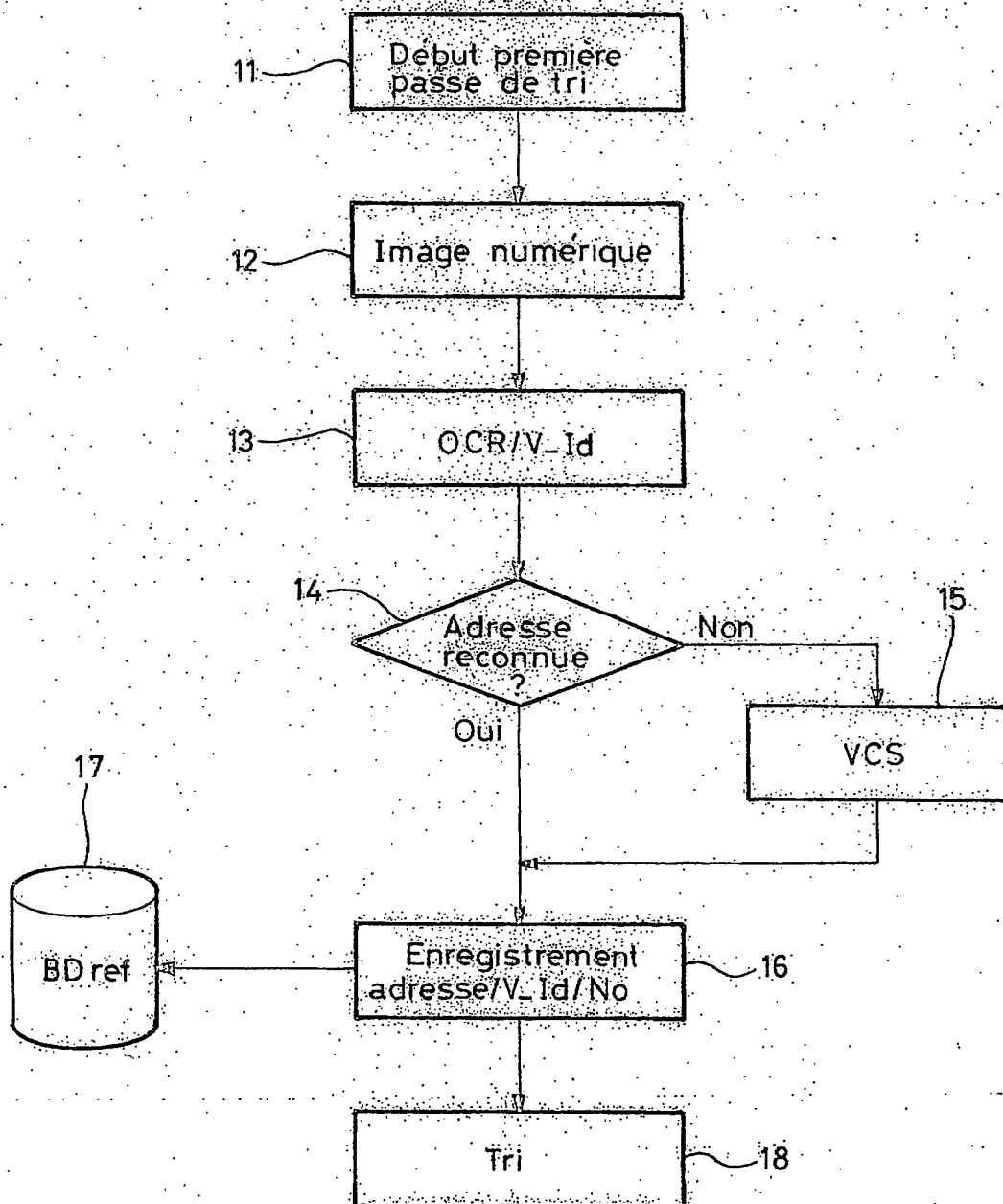


Fig. 3

2/4

FIG. 3



3/4

17

No

01407600	V Id.71
01407601	V Id.72
...	...
01407640	V Id.7n
...	...
014008600	V Id.81
014008601	V Id.82
...	...
014008640	V Id.8n
...	...

53

No

JP

...	...
014008628	374
014008629	375
014008630	376
014008631	377
014008632	378
014008634	379
014008635	381
014008633	382
014008637	383
014008634	384
014008639	385
?	386
...	...

Fig. 4

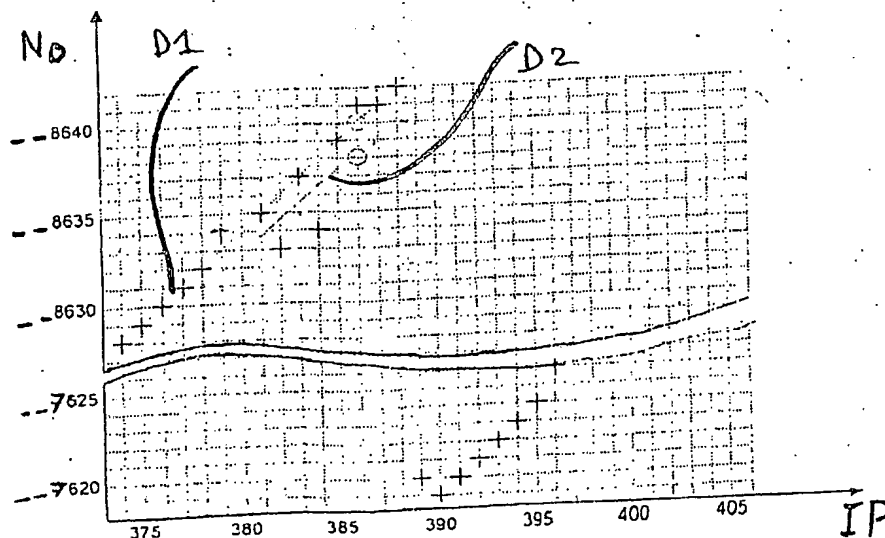


Fig. 6

3/4

FIG\_4

No

17

01407600	V_id.71
01407601	V_id.72
---	---
01407640	V_id.7n
---	---
014008600	V_id.81
014008601	V_id.82
---	---
014008640	V_id.8n
---	---

No

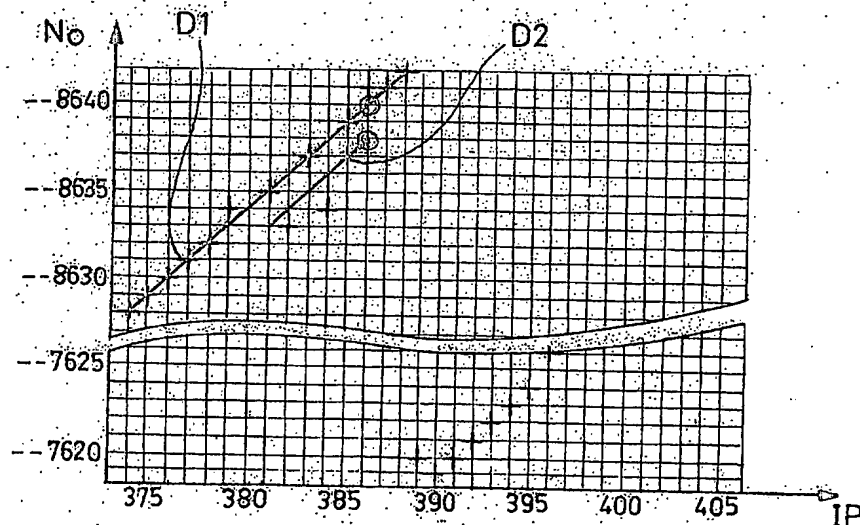
IP

53

SP

---	---
014008628	374
014008629	375
014008630	376
014008631	377
014008632	378
014008634	379
014008635	381
014008633	382
014008637	383
014008634	384
014008639	385
?	386
---	---

FIG\_6



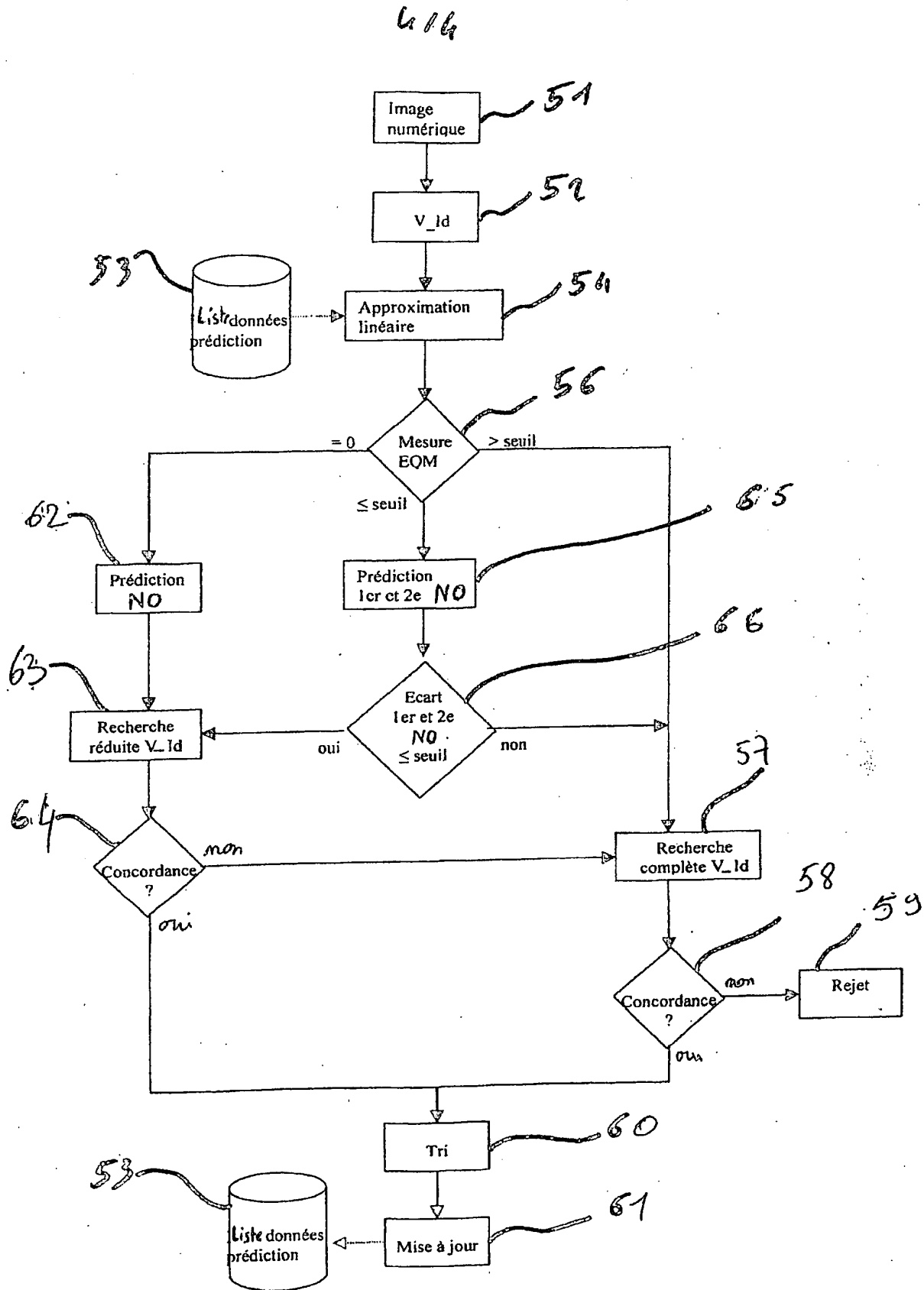
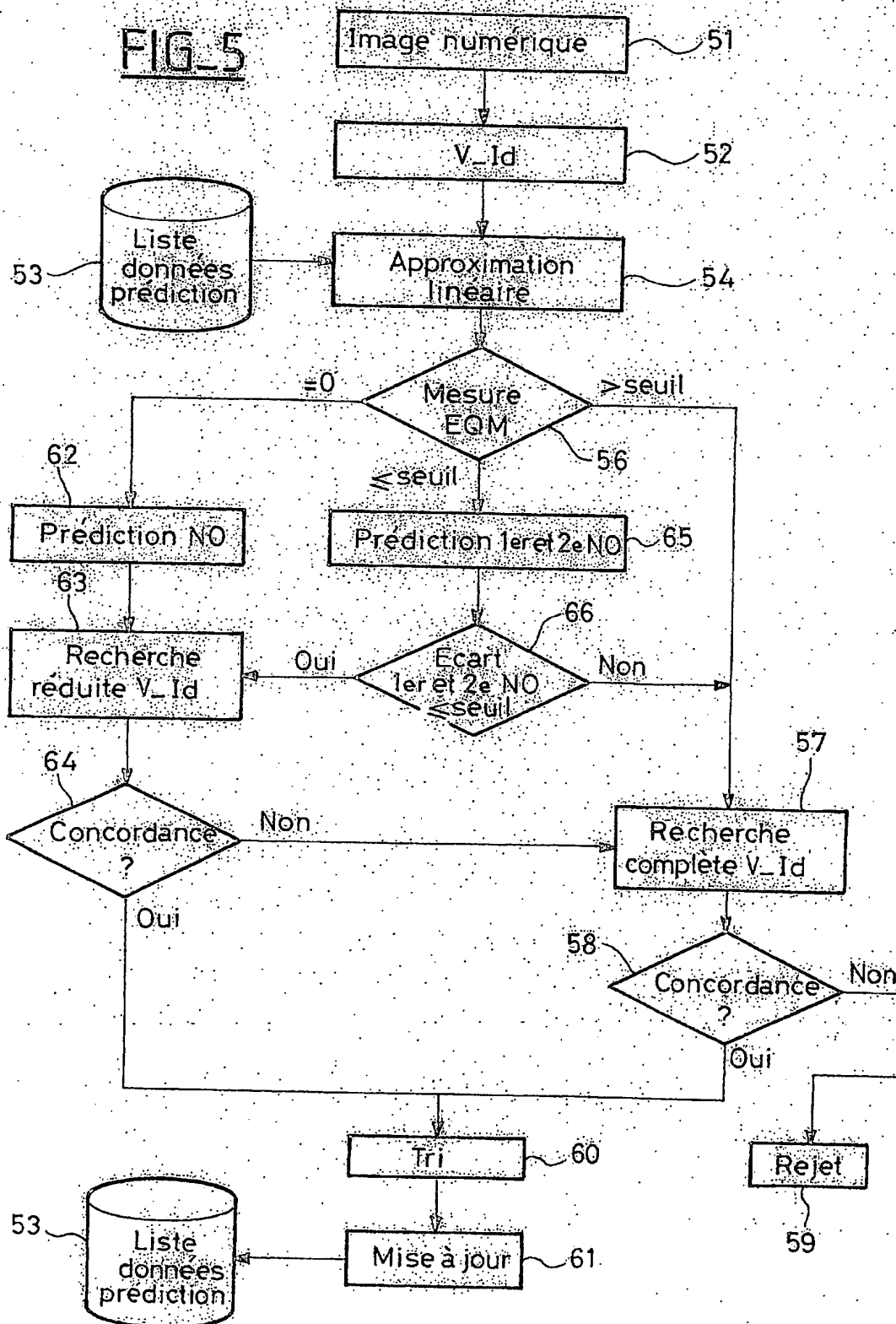


Fig. 5

4/4

**FIG 5**





**BREVET D'INVENTION**  
**CERTIFICAT D'UTILITÉ**



**Désignation de l'inventeur**

Vos références pour ce dossier	BR-26029/FR
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL	
TITRE DE L'INVENTION	
	Procédé de traitement d'envois incluant une gestion des empreintes numériques des envois
LE(S) DEMANDEUR(S) OU LE(S) MANDATAIRE(S):	
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S):	
Inventeur 1	
Nom	DESPREZ
Prénoms	Olivier
Rue	3 chemin de Fausses - Reposes
Code postal et ville	78000 VERSAILLES
Société d'appartenance	
Inventeur 2	
Nom	MIETTE
Prénoms	Emmanuel
Rue	10 avenue Catinat
Code postal et ville	95210 SAINT GRATIEN
Société d'appartenance	
Inventeur 3	
Nom	CAILLON
Prénoms	Christophe
Rue	16 rue Anatole France
Code postal et ville	91220 BRETIGNY SUR ORGE
Société d'appartenance	

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.